СИСТЕМЫ КОМАНД ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Александр Ацюковский
Игорь Ремезанцев

В статье приводится краткое описание существующих систем команд дистанционного управления, структуры этих команд и функциональные схемы формирующих их микросхем.

В современных пультах дистанционного управления (ПДУ) используются три системы команд: ITT, RC-5 (PHILIPS) и SIEMENS, а также объединенная система команд SIEMENS и RC-5 (PHILIPS). Эти системы команд сложились исторически и были разработаны соответствующими фирмами в разное время. Каждая система имеет определенные преимущества и недостатки. В последнее время наиболее широкое применение нашла система кодирования SIEMENS. Сейчас ее используют почти все крупные фирмы-производители телевизионной техники, видеомагнитофонов, Hi-Fi систем и спутниковых приемников.

Рассмотрим перечисленные системы подробнее.

СИСТЕМА КОМАНД ITT

Система ITT основана на модулировании импульсным кодом инфракрасного излучения и передаче команд ДУ и информации, определяемой изменением интервалов времени между последовательностью коротких импульсов инфракрасного излучения. Каждое командное слово содержит 10 бит информации (рис. 1). Микросхема системы ITT может генерировать 512 различных командных слов, каждое из которых состоит из четырех бит, кодирующих 8 адресов, и шести бит, кодирующих 64 команды. Команды передаются с помощью инфракрасного излучения в пакете импульсов. Двоичная информация кодируется интервалом времени между двумя импульсами. Частота генератора передатчика находится в пределах 160...220 кГц. К этой системе команд относятся ИМС: К1506ХЛ1, КС1566ХЛ1, УПТ-1, К1506ХЛ4, К1074ХЛ1, IRT1250, SAA1250.

Система команд ITT, разработанная в 1960 году фирмой GRUNDIG, нашла наиболее широкое применение в отечественных ПДУ. Первая микросхема в СССР была сделана в 1986 году, а первый ПДУ был изготовлен в 1990 году. Данную систему команд используют следующие отечественные ПДУ: ПДУ2-1, RC-4, RC-10, RC-401.

На микросхеме К1506ХЛ2 созданы модули ДУ, наиболее удачные и надежные из которых – ULTRA-STAR (г. Санкт-Петербург), модули МСН-401.

СИСТЕМА КОМАНД RC-5 (PHILIPS)

Устройства этой системы могут передавать 2048 команд и используют клавиатуру с однополюсным переключением на каждый ключ. В этой системе можно передавать 32 группы команд, в каждой из которых содержится 64 различные команды и используется метод двухфазной передачи данных. К этой системе команд относятся микросхемы: SAA3006, SAA3010, К1506ХЛ3, К1568ХЛ1. Код на выходе этих микросхем передается в двухфазной форме в виде логической "1", логического "0" и содержит 4 части (рис. 2):

- стартовая часть, которая формируется одним битом;
- контрольная часть, которая формируется одним битом;
- системная часть, которая формируется пятью битами;
- командная часть, которая формируется шестью битами.

На выходе информация модулируется несущей частотой, равной 1/12 частоты генератора, каждый бит состоит из группы в 32 импульса. Эта система

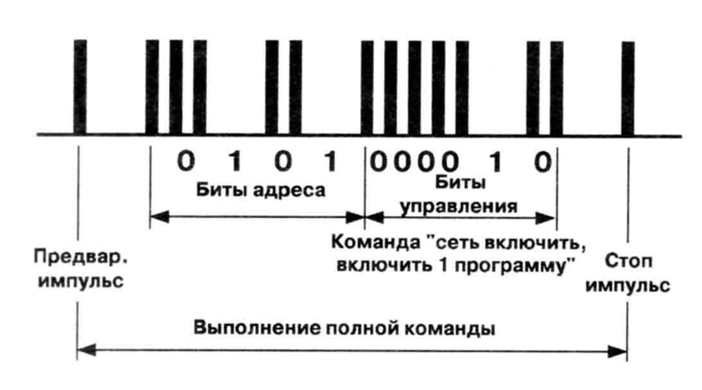


Рис. 1. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд ITT



Рис. 2. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд RC-5 (PHILIPS)

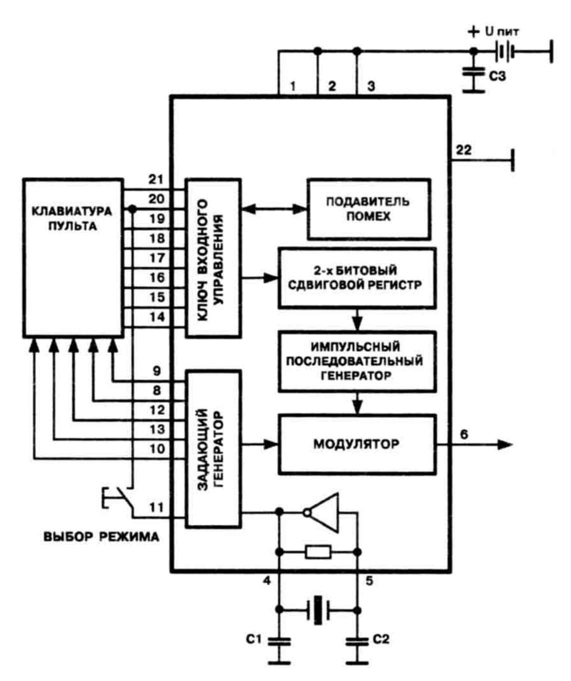


Рис. 3. Функциональная схема микросхем системы команд SIEMENS

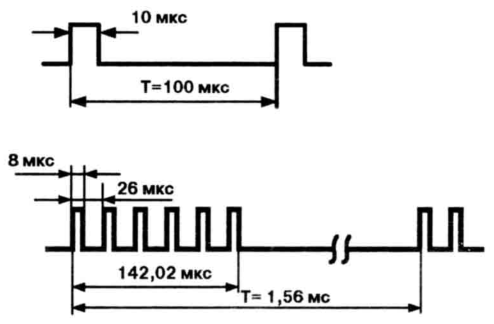


Рис. 4. Режимы "FLASH" и "CARRIER"

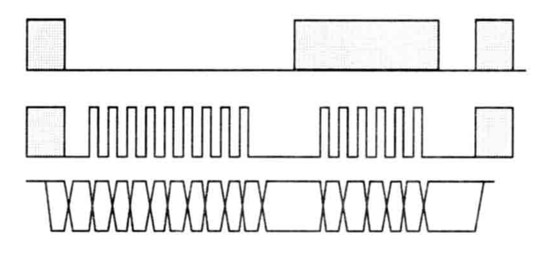


Рис. 5. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд SIEMENS

команд также широко применяется в отечественных ПДУ. На упомянутых выше микросхемах собраны пульты RC-500, RC-600, RC-503, ПДУ с телетекстом и др.

СИСТЕМА КОМАНД SIEMENS

Перспективная система передачи данных для ПДУ. В основу заложен цифровой метод передачи данных, высокоскоростной режим "FAST MODE", увеличивающий в четыре раза скорость передачи данных (до 400 кбит в секунду), а также 10-битная адресация, которая позволяет использовать 1024 дополнительных адреса. Протокол SIEMENS включает до 4096 команд, упорядоченных в 32 независимые адресные группы, каждая из которых содержит по два набора (SET) с 64 командами в каждом. В каждом наборе упорядочены контролируемые параметры аппаратуры и систем. Все зарубежные фирмы используют микросхемы и протокол данных системы SIEMENS. Использована высоконадежная передача кода, имеющая емкость 1024 канала. Сигналы передаются с помощью инфракрасного света, используя импульсную кодовую модуляцию.

Микросхемы этой системы команд имеют общую функциональную схему, приведенную на рис. 3.

Микросхемы стандарта SIEMENS не совместимы с системами команд ITT, RC-5.

Задающий генератор возбуждается дешевым керамическим или LC-резонатором. Возможны два режима передачи (рис. 4): "FLASH" (одиночные импульсы) или "CARRIER", в котором используется двухфазно-модулированное командное слово (рис. 5), модулируемое несущей частотой и последовательно преобразуемое в ИК сигнал.

Каждое слово состоит из 12 разрядов (рис. 6). Организация адреса обеспечивает широкий диапазон одновременных применений без помех между системами. Приемник принимает декодированную команду только в том случае, если переданный адрес соответствует одному из 16 адресов, выбранных в приемнике. Двоичная информация определена интервалом времени между двумя импульсами. В состав слова входят 4 разряда адреса и 6 разрядов команды (возможны 64 команды). Одна команда (1-я = 000000) используется, чтобы передать сигнал "Конец передачи кода", когда кнопка отпущена. Дополнительные разряды передаются для синхронизации времени передачи и приема и для проверки достоверности.

Если обозначить базовое время "T", то разряды закодированы следующим образом (рис. 7):

Нечетные разряды (1, 3, и т.д.): "0" =T; "1" =2T

Четные разряды (2, 4, и т.д.): "0" =T; "1" =3T

Передача различных кодов, применяемых для четного и нечетного разрядов, улучшает способность опознать ложные коды в конце приема. Например, двойная ошибка, которая может поменять местами "10" и "01", легко обнаруживается.

Для увеличения надежности передачи также добавлен контрольный разряд. Этот разряд равен "1", если число переданных "1" четное, или равен "0", если число переданных "1" нечетное.

Кроме того, каждое слово содержит предварительный импульс, стартовый импульс и импульс остановки (рис. 8). Интервал между предварительным импульсом и стартовым импульсом – 4T. После периода 1T следуют 11 импульсов данных (один паритетный разряд) и заканчиваются после интервала 4T импульсом остановки.

Следовательно, слово, в котором двоичная цифра "0" повторяется десять раз, имеет полную продолжительность 21T. Слово, содержащее десять "1", имеет продолжительность 36T.

Передатчик и приемник могут работать с различными несущими частотами. Типичные значения, подходящие для правильной работы системы, должны быть



Рис. 6. Структура слова

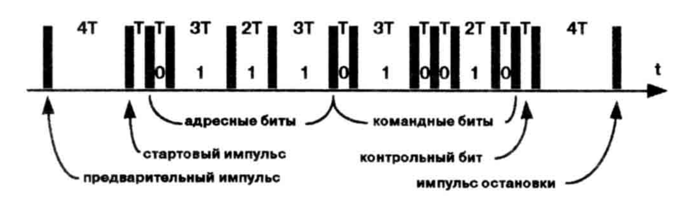


Рис. 7. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд SIEMENS

Рис. 8. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд

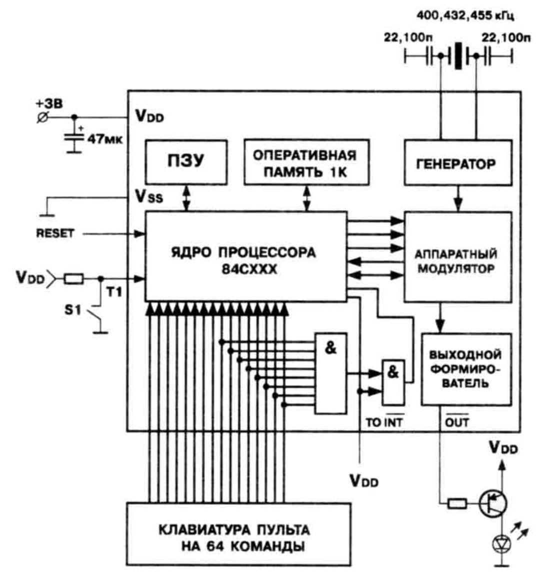


Рис. 9. Функциональная схема микросхем системы команд SIEMENS, RC-5 (PHILIPS)

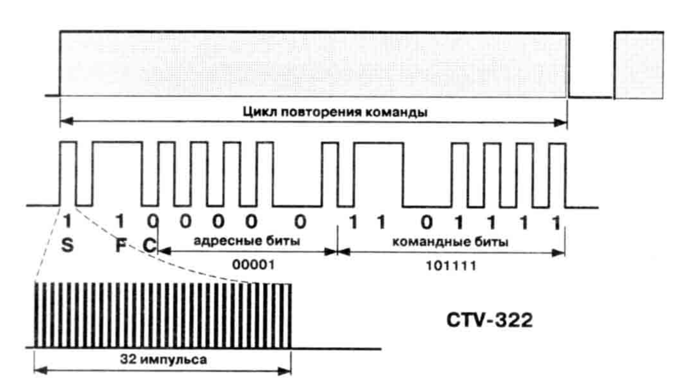


Рис. 10. Виды сигналов на выходе микросхем системы команд SIEMENS, RC-5 (PHILIPS)

между 445 и 510 кГц при использовании дешевого керамического резонатора.

Синхронизация между передатчиком и приемником, необходимая для получения широкого диапазона погрешности частоты, упомянутой выше, достигнута за счет измерения в приемнике интервала между импульсом начала и первым импульсом данных и использования его как базового времени T.

ОБЪЕДИНЕННАЯ СИСТЕМА КОМАНД SIEMENS, RC-5 (PHILIPS)

Эта система представляет собой двухуровневый режим, объединяющий две системы команд: SIEMENS и RC-5 (PHILIPS).

С бурным развитием телевизионной техники, увеличением ее функциональных возможностей требовалось создать новые процессоры, уменьшить число электронных компонентов, упростить режимы настройки телевизора, уменьшить количество функциональных команд на ПДУ, а также ввести управление режимом PIP ("кадр в кадре") и режимом телетекста. Фирмы PHILIPS, SIEMENS, THOMSON, ITT, SAMSUNG, GOLDSTAR (LG) совместно создали новые микросхемы, которые применяются сейчас в последних моделях телевизоров. Это – дальнейшее развитие микросхем "микроЭВМ" и микросхем с протоколом команд RC-5. Их функциональная схема приведена на рис. 9, вид сигнала – на рис. 10.

Всю разработку новых микросхем и протоколов команд CTV-322 выполнила фирма PHILIPS.

Эти микросхемы имеют двухуровневый режим. Первый режим – рабочий, в нем происходит переключение необходимых команд, переключение программ, включение и выключение телевизора, регулировка звука, установка времени "sleep", выключение звука, режим "ZOOM". Второй режим – это режим необходимых настроек. В этот режим выходят через функцию "MENU", обеспечивая настройку на систему вещания путем выбора страны и языка. При этом телевизор автоматически выбирает систему цветности, поднесущую частоту звука, сетку частот вещания, язык меню и символы телетекста, улучшает качество настройки на телевизионный канал и качество изображения. Можно управлять широким спектром функций: возможен прием по спутниковому каналу, управление устройством "кадр в кадре" и функциями телетекста. Режимы регулировок: яркость, контрастность, насыщенность, цветность, а также режимы установки: "ручная настройка", "автонастройка", "точная настройка", "сортировка каналов".

Широкое применение в телевизорах фирмы SAMSUNG получили микросхемы KS51800-15, KS51810-79, KS51810-02, KS51810-50, KS51810-15, KS51900-52, KS51840-11, PHILIPS – PCA8521 и др. Обычные отечественные и зарубежные ПДУ, собранные на микросхемах SAA3010, К1568ХЛ1, ЭКФ1568ХЛ1, SAA3010T, использующие программу PHILIPS CTV-320, могут выполнять команды только первого уровня двухуровневого режима и не имеют команд "MENU". Производство пультов на микросхемах с двухуровневым меню осуществляют фирмы: SAMSUNG, PHILIPS, THOMSON, GRUNDIG, PANASONIC, SONY, SABA, TOSHIBA, LOEWE, AKAI и другие. ■